

Estimación del temporizador de retransmisión (RTO, retransmission timeout) en TCP

Práctica 2

1. Introducción

El protocolo de control de transmisión (TCP) estima el proceso del RTT para predecir el tiempo de espera (timeout) de la fuente, a fin de ajustar el temporizador de retransmisión. La fuente TCP mide el RTT desde el momento en que se envía un segmento, hasta recibir el acuse de recibo (ACK) correspondiente.

El objetivo de esta práctica, es implementar el estimador exponencial ponderado de promedio móvil (EWMA, exponential weighted moving average) de TCP. Se trata entonces de trazar gráficas de RTT (`sampleRTT`) junto con su valor estimado (`EstimatedRTT`), así como del temporizador de retransmisión (`TimeoutInterval`). Se deberán escoger tres duplas distintas de α y β . La primera, llevará asignados los valores por defecto, i.e., $(\alpha, \beta) = (0.125, 0.25)$; la segunda será mayor que los valores por defecto, $(\alpha_1 > \alpha, \beta_1 > \beta)$, y la tercera será menor que los valores por defecto, $(\alpha_2 < \alpha, \beta_2 < \beta)$. Entonces, se encontrará el error entre la estimación y las muestras de RTT para cada caso y se indicará con cuál dupla de valores de α y β se obtiene una mejor estimación y por qué.

2. Procedimiento

Descargue cuatro trazas cualesquiera de RTT de las proporcionadas por el Dr. Deni Torres del CINVESTAV de Guadalajara en:

<https://www.gdl.cinvestav.mx/dtorres/index.php?page=measurements2>

Basándose en las secciones 2.1 a 2.3 del RFC 6298, aplique el proceso de estimación del temporizador de retransmisión a cada una de las trazas y trace en un mismo plano tanto las muestras RTT como el proceso de estimación. Es decir, trace cuatro gráficas mostrando en cada una el proceso RTT (`sampleRTT`), su estimación (`EstimatedRTT`), así como la del temporizador de retransmisión (`TimeoutInterval`). No es necesario trazar en la gráfica todas las muestras, con 15 a 30 de ellas bastaría para observar el comportamiento del RTT. Elija trazar la gráfica de esas muestras después de, al menos, la iteración 100 del estimador.

1. ¿El proceso de estimación (`EstimatedRTT`) observa un comportamiento suave con respecto a las muestras RTT (`sampleRTT`)? Explique.
2. Aplique las expresiones de Van Jacobson para calcular el tiempo de espera (`TimeoutInterval`) de una fuente TCP con los valores de α y de β por defecto. ¿Son estos valores adecuados para el timeout en los cuatro procesos RTT que está estudiando? En caso de que no, ¿necesitarían α y β tener valores distintos? Explique.
3. Cuando se pierde un segmento o un ACK, ¿cómo se calcula el temporizador de timeout en TCP?

3. Entregables

Para esta práctica, además de implementar la estimación del temporizador de retransmisión basado en el RFC 6298, se espera que usted analice la influencia de los coeficientes α y β dicho proceso. Para ello, usted observará las gráficas trazadas. Además, para cada dupla de α y β escogida se debe encontrar el error incurrido entre la estimación del RTT y las muestras. Una forma tradicional de evaluar el error entre dos procesos, es utilizando el error cuadrático medio. Para ello, usted deberá investigar brevemente esta definición y aplicarla a los procesos de RTT (i.e., `sampleRTT`) y de `EstimatedRTT`. Entonces, obtendrá un valor que podrá comparar entre las tres duplas distintas de α y β para concluir al respecto. En consecuencia, se le solicita entregar una gráfica para cada traza de RTT escogida, la cual contendrá:

- En el mismo plano, el número de vuelta en el eje de las x y en el eje de las y los procesos `sampleRTT`, `EstimatedRTT` y `TimeoutInterval`.
- Los ejes x y y etiquetados adecuadamente
- Etiquetas para cada gráfica en el plano
- En el título de la gráfica, se indicará el error incurrido con cada una de las tres duplas de α y β .